

PAT-NO: JP355121795A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 55121795 A  
TITLE: SPEAKER  
PUBN-DATE: September 19, 1980

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
AOI, TAKAHISA

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP54028988  
APPL-DATE: March 13, 1979

INT-CL (IPC): H04R009/04  
US-CL-CURRENT: 381/409, 381/FOR.154

ABSTRACT:

PURPOSE: To decrease the higher harmonic distortion caused by the nonlinearity of the driving force of the speaker sound pressure, by forming the voice coil with plural number of conductors connected in parallel and at the same time decreasing the resistance value of each conductor less toward the edge part than the center part.

CONSTITUTION: The voice coil in which voice coil part 11a is formed with print conductor 11 at coil bobbin 7 is provided within the magnetic circuit gap formed by magnet 3, plate magnetic pole 4, center pole 2 and yoke 1. For the voice coil of such structure, part 11a formed with conductor 11 is distributed on film 10 wound round the outer circumference of bobbin 7, and the width of conductor 11 is increased gradually from center part C toward common conductor parts 11b and 11b' at the edge part. At the same time, the resistance value of part 11a is decreased gradually from part C toward the edge part. As a result,

the compensation is possible to the higher harmonic distortion caused by the nonlinearity of the driving force of the speaker sound pressure.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—121795

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 04 R 9/04

識別記号  
1 0 2

庁内整理番号  
6433—5D

⑬ 公開 昭和55年(1980)9月19日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ スピーカ

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑮ 特 願 昭54—28988

⑯ 出 願 人 松下電器産業株式会社

⑰ 出 願 昭54(1979)3月13日

門真市大字門真1006番地

⑱ 発 明 者 青井孝久

⑲ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

スピーカ

2、特許請求の範囲

- (1) 磁気回路の磁気空隙にボイスコイルを配置するスピーカにおいて、並列に接続された複数個の導体で上記ボイスコイルを構成し、上記各導体の抵抗値をボイスコイル中央部より端部に行くに従って小さくすることを特徴とするスピーカ。
- (2) ボイスコイルを構成する複数個の導体をプリント導体で形成し、このプリント導体の幅をボイスコイル中央部より端部に行くに従って大きくした特許請求の範囲第1項記載のスピーカ。
- (3) 複数個のプリント導体が形成されたフィルムをコイルボビンに巻いてボイスコイルを形成した特許請求の範囲第2項記載のスピーカ。

3、発明の詳細な説明

本発明は駆動力の非直線性に起因する高調波歪を大幅に低減できるスピーカを提供するものである。

2.  
一般のスピーカは、その振動板及びボイスコイルが電気入力に対して振幅する際、磁気回路によって構成される磁気空隙内の磁束密度分布が有限な範囲にしか一定の磁束密度を保証できない。このため、ボイスコイルの大振動に対して、ボイスコイルが有限の磁束密度分布領域から受ける磁束密度  $B_g$  とその領域内にあるボイスコイル長  $l$  との積(力係数)  $B_g l$  が大きく減少する。従ってボイスコイル内を流れる信号電流  $i$  と  $(B_g l)$  との積、すなわちスピーカの駆動力  $F = B_g l i$  は入力電流に対し非線形性を示し、これがスピーカの出力音圧に対しても非線形となって現われ、音圧高調波歪の原因となる。本発明はボイスコイル振動振幅に対して非線形性をもつ力係数  $B_g l$  に対応して、ボイスコイルに流れる電流  $i$  をボイスコイル構造によって、ボイスコイル各部に流れる電流値に変化を持たせ、スピーカへの入力増大に対応して駆動力  $F = B_g l i$  が常に直線的に増大し、駆動力のダイナミックレンジ拡大をはかることになり、これによってスピーカの出力音圧の入力に対

する非線形を改善するものである。

第1図は従来のスピーカの断面を示している。第1図において、1はヨークであり、このヨーク1にセンターポール2が設けられている。3はヨーク1に固定された環状のマグネット、4はマグネット3に固定された環状のプレート磁極であり、このプレート磁極4の内周面と上記センターポール2の外周面との間に環状の磁気空隙が形成される。5はプレート磁極4に固定されたフレーム、6はフレーム5に支持された振動板、7は振動板6に固定されたコイルボビンであり、このコイルボビン7にボイスコイル8が巻回されている。9はダンパーである。

第2図に、従来の磁気回路及びボイスコイルを有する駆動部と磁気空隙内の磁束密度分布を示している。第2図において、2はセンターポール、4はプレート磁極であり、Bgは磁気空隙内の垂直方向磁束密度分布である。磁気空隙内にコイルボビン7に巻かれたボイスコイル8が設置されており、ボイスコイル8が静止状態（無入力）のとき

の力係数Bgℓは、Bg分布曲線が空隙内の垂直方向に対して3領域(B<sub>1</sub>, B<sub>0</sub>, B<sub>2</sub>)で構成されているとすれば、このときA(0)において

$$Bg\ell = A(0) - 2\pi r n_0 \left( B_0(d_1 + d_2) + \int_{-\frac{b}{2}}^{-\frac{d_1}{2}} B_1 dx + \int_{\frac{d_2}{2}}^{\frac{b}{2}} B_2 dx \right) \dots \dots (1)$$

で与えられる。ここで2rはボイスコイル8の巻直径、n<sub>0</sub>は単位長さ当たりのボイスコイル8の巻線数、bはボイスコイル8の巻幅、d<sub>1</sub>, d<sub>2</sub>は磁束密度B<sub>0</sub>区間の座標、xはボイスコイル8の振幅方向の座標である。

次にボイスコイル8がxの正方向に微小な変位εだけ振動したときの力係数Bgℓは、これをA<sub>1</sub>(ε)において

$$A_1(\varepsilon) = A(0) + 2\pi r n_0 \left( \int_{\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}+\varepsilon} B_2 dx - \int_{-\frac{b}{2}}^{-\frac{b}{2}+\varepsilon} B_1 dx \right) \dots \dots (2)$$

で与えられる。

さらに振幅が大きくなってボイスコイルの下端8LがB<sub>0</sub>区間内に入っている時の力係数Bgℓは、こ

れをA<sub>2</sub>(ε)において

$$A_2(\varepsilon) = A(0) - 2\pi r n_0 \left( \int_{\frac{b}{2}}^{\frac{b}{2}+\varepsilon} B_2 dx - \int_{-\frac{b}{2}}^{-\frac{d_1}{2}} B_1 dx - \int_{-\frac{d_1}{2}}^{-\frac{b}{2}+\varepsilon} B_0 dx \right) \dots \dots (3)$$

で与えられる。

一般的な従来のスピーカ（ボイスコイル口径25φ、ボイスコイル幅7mm、プレート磁極厚5mm）を(1), (2), (3)式を使ってそれぞれの振幅εに対しA<sub>1</sub>(x)/A(0) 或いはA<sub>2</sub>(x)/A(0)を計算し、A(ε)/A(0)を縦軸に、振幅を横軸にして示すと第3図bの如くなる。すなわち振幅に対し力係数Bgℓは極めて大きく減少することが理解される。このBgℓと電流iとの積である駆動力F = Bgℓiは入力増大に伴い仮りに電流iが直線的に増大しても非直線性を有する。

本発明は上記の点に鑑み、駆動力F = Bgℓiが力係数A(ε)の非直線性を補うために信号電流iが振幅に対してA(ε)の逆特性に近づけることにある。本発明スピーカの構造を第4図に示す。マグネット3、プレート磁極4、センターポール2及びヨ

ーク1によって構成される磁気回路空隙内に第5図に示すボイスコイルが設置されている。コイルボビン7は振動板6と連結され、エッジ及びダンパー9によって保持される。本発明の特徴であるボイスコイルを第5図とともに説明する。第5図において10はポリイミド等の耐熱高分子フィルムであり、このフィルム10上には、アルミニウム箔、銅箔等をホットエッチングしてなるプリント導体11が形成されている。このプリント導体11は第6図にも示すように、複数の平行なボイスコイル部11aと、この複数のボイスコイル部11aの端部を接続する共通導体部11bとから構成され、上記ボイスコイル部11aの各プリント導体の厚さは同一であるが、幅は中央部Cより上端、下端にいく程大きくなっている。12, 12' はリード線であり、第6図に示すフィルム10が、コイルボビン7に巻き付けられ固定されている。

上記プリント導体11のボイスコイル部11aの各プリント導体の幅の変化率は第3図bのA(ε)/A(0)の逆特性、すなわち第3図aに点線で示す

如く、ボイスコイル中央部からの距離に対して変化している。各ボイスコイルを形成するプリント導体は入力信号に対して並列接続された形で、各プリント導体を流れる信号電流は第3図aの点線の様な曲線となる。すなわち、各プリント導体の電気抵抗値は中央部から端部に行くに従って低くなり、そのボイスコイル中央部からの距離に対しての変化率は第3図aの点線の逆特性となっている。第3図b曲線での横軸 $\xi$ は $x$ の正方向の振幅に対するものである。しかし第2図の様に磁束密度分布が上下非対称の場合、 $x$ の負方向振動に対しては、 $A(\xi)/A(0)$ 曲線は第2図bとは異なった曲線となる。この様な場合、ボイスコイルのプリント導体幅は、第6図の如き上下対称パターンから当然非対称性パターンになる。さらにボイスコイルの入力端子からみた電気抵抗値は所望の抵抗値になる様にプリント導体の厚さ、幅及び長さを考慮して設計されるべきものである。しかし小口径ボイスコイルでは長さがとれないため、第5図の様な一層巻きでは所望の抵抗値を実現できない。

このときは、多層巻きにすることも可能で、この場合は第8図の如く展開した状態で長さを多層にする様設計すれば良い。

なお、ボイスコイルのプリント導体は、例えば、フィルム10上に金属箔を積層したもの、またはフィルム10上に金属を蒸着したものを、ホトエッチングすることにより製造できる。

本発明は上記のような構成であり、ボイスコイルに或る一定の入力が加えられる時各プリント導体に流れる電流がボイスコイル中央部からの距離に対して、非線形分布を持たせ、その結果ボイスコイル振幅に対する力係数 $A(\xi)$ の非直線性を補償し、常に駆動力 $F = Bgl i$ がスピーカの入力増大に伴う入力電流の直線的増加に対し、直線的に増大せしめ、スピーカのダイナミックレンジを拡大することができる。これによってスピーカの出力音圧の駆動力の非直線性に起因する高調波歪を大幅に低減することができる利点を有するものである。

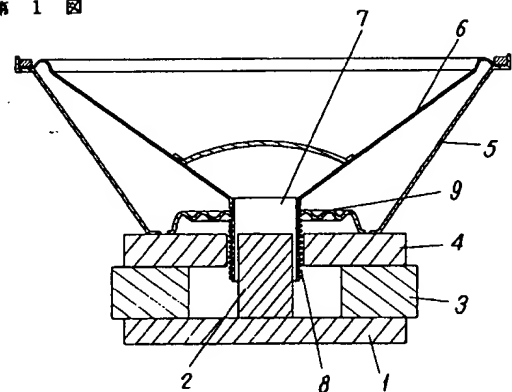
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は従来のスピーカの断面図、第2図は同スピーカの磁気空隙の磁束密度分布図、第3図aは本発明スピーカのボイスコイルの幅の変化を示す図、第3図bは従来のスピーカのボイスコイル振幅に対する力係数の変化を示す図、第4図は本発明の一実施例におけるスピーカの断面図、第5図は同スピーカのボイスコイルの斜視図、第6図は同展開図である。

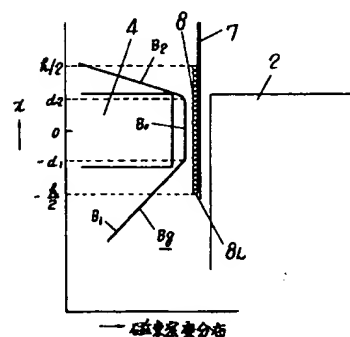
1 .....ヨーク、2 .....センターポール、3 .....マグネット、4 .....プレート磁極、5 .....フレーム、6 .....振動板、7 .....コイルボビン、8 .....ダンパー、10 .....フィルム、11 .....プリント導体、11a .....ボイスコイル部、11b, 11b' .....共通導体部、12, 12' .....リード線。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

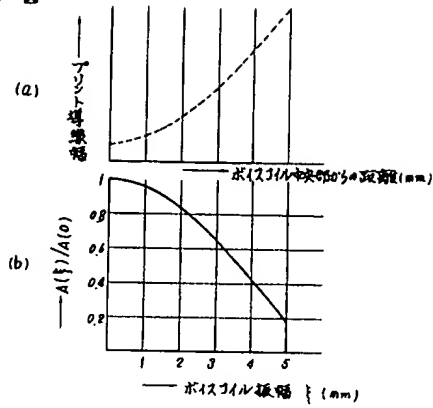
第 1 図



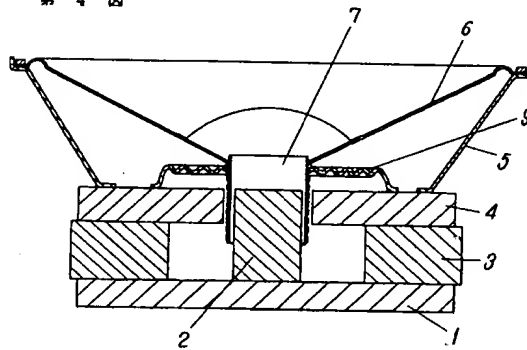
第 2 図



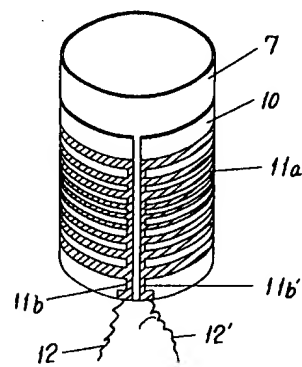
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

